

THÔNG BÁO KHOA HỌC

**ỨNG DỤNG DỊCH THỦY PHÂN PROTEIN
PHỤ PHẨM CÁ TRA TRONG SẢN XUẤT NƯỚC MẮM**

**FISH SAUCE PRODUCTION FROM PROTEIN HYDROLYSATE SOLUTION
OF BY-PRODUCTS OF TRA FISH**

Nguyễn Thị Mỹ Hương¹

Ngày nhận bài: 8/10/2018; Ngày phản biện thông qua: 10/12/2018; Ngày duyệt đăng: 1/3/2019

TÓM TẮT

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra được ứng dụng trong sản xuất nước mắm. Chế độ ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong chượp cá cơm để gây hương nước mắm đã được nghiên cứu. Kết quả đã cho thấy rằng chế độ ủ gây hương nước mắm thích hợp là tỉ lệ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra so với chượp cá cơm 100% và thời gian ủ gây hương 8 tuần. Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra có hàm lượng nitơ tổng số 25,69 g/l, hàm lượng nitơ axit amin 14,38 g/l và hàm lượng nitơ amoniac 2,35 g/l. Nước mắm có giá trị dinh dưỡng cao với hàm lượng tổng axit amin 9,48g/100ml, trong đó hàm lượng các axit amin không thay thế 5,39g/100ml, chiếm 57,46% so với tổng axit amin. Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra đạt tiêu chuẩn chất lượng và được phân loại thượng hạng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107-2003.

Từ khóa: Dịch thủy phân protein, nước mắm, phụ phẩm cá tra, ủ gây hương.

ABSTRACT

The protein hydrolysate solution from Tra fish by-products was used in fish sauce production. The regime for incubation of protein hydrolysate solution from Tra fish by-products in the salted anchovy to create flavour of fish sauce was studied. The results showed that the appropriate regime for flavour creation incubation was the ratio of protein hydrolysate solution compared to salted anchovy of 100% and incubation time of 8 weeks. Fish sauce produced from protein hydrolysate solution of Tra fish by-products had a total nitrogen content of 25.69 g/l, amino acid nitrogen content of 14.38 g/l and ammonia nitrogen content of 2.35g/l. Fish sauce had a high nutritional value with total amino acid content of 9.48g/100ml, in which essential amino acid content of 5.39g/100ml, accounting for 57.46% of total amino acids. The fish sauce produced from protein hydrolysate solution of Tra fish by-products met quality criteria and was classified as superior class according to Vietnam standard TCVN 5107: 2003.

Keywords: Fish sauce, flavour creation incubation, protein hydrolysate solution, Tra fish by-products.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá tra được nuôi phổ biến ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và là mặt hàng thủy sản xuất khẩu chủ lực của Việt Nam. Sản lượng cá tra nguyên liệu đạt 1,1-1,2 triệu tấn/năm. Theo báo cáo của Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam, năm 2017 xuất khẩu cá tra đạt 1,78 tỷ USD (VASEP, 2018). Ngành công nghiệp chế biến cá đã tạo ra một lượng lớn phụ phẩm (hay còn gọi là nguyên liệu còn lại sau

chế biến), bao gồm đầu, xương, nội tạng, da, vây... dễ gây ô nhiễm môi trường. Phụ phẩm cá là nguồn giàu protein, do đó có thể tận dụng nguồn protein sẵn có này để sản xuất dịch thủy phân protein. Dịch thủy phân protein thu được có giá trị dinh dưỡng cao có thể được ứng dụng trong lĩnh vực thực phẩm, như trong việc sản xuất nước mắm.

Nước mắm là sản phẩm rất phổ biến ở các nước Đông Nam Á, đặc biệt là ở Việt Nam. Nhu cầu tiêu thụ nước mắm của người tiêu dùng rất lớn. Tuy nhiên trong những năm gần

¹ Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

đây, sản lượng khai thác cá cơm ngày càng ít dần. Nguồn nguyên liệu cá cơm dùng cho sản xuất nước mắm không còn nhiều như trước, giá cá cơm càng ngày càng cao. Trong khi đó, lượng phụ phẩm cá tra được thải ra từ quá trình chế biến cá rất lớn và có giá rẻ hơn nhiều so với cá cơm. Mặt khác, thời gian sản xuất nước mắm cá cơm theo phương pháp truyền thống dài, thường khoảng 12 tháng, trong khi đó việc bổ sung enzyme protease để thủy phân protein phụ phẩm cá làm tăng nhanh quá trình thủy phân, do đó rút ngắn được thời gian sản xuất nước mắm rất nhiều so với phương pháp truyền thống. Nhờ rút ngắn thời gian sản xuất nên các doanh nghiệp sản xuất nước mắm có thể thu hồi vốn nhanh hơn nhiều so với sản xuất nước mắm theo phương pháp truyền thống.

Xuất phát từ những lý do trên, nên việc nghiên cứu ứng dụng dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra trong sản xuất nước mắm là hết sức cần thiết và cấp bách trong thực tiễn sản xuất, là cơ sở cho việc triển khai sản xuất nước mắm từ phụ phẩm cá tra với quy mô công nghiệp đáp ứng nhu cầu tiêu thụ nước mắm ngày càng cao của người tiêu dùng.

Nghiên cứu này có ý nghĩa thực tiễn rất lớn, không những góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường do phụ phẩm cá tra gây ra mà còn nâng cao hiệu quả sử dụng phụ phẩm từ công nghiệp chế biến, tạo ra một loại sản phẩm nước mắm mới có giá trị cao, làm đa dạng hóa các mặt hàng nước mắm trên thị trường.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

1.1. Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra thu được từ sự thủy phân phụ phẩm cá tra theo chế độ thủy phân thích hợp đã xác định được ở nghiên cứu trước: Giai đoạn đầu thủy phân phụ phẩm cá tra bằng enzyme Alcalase với tỉ lệ nước 20%, tỉ lệ Alcalase 0,15% so với nguyên liệu, nhiệt độ thủy phân 55°C, pH tự nhiên của nguyên liệu (6,5), thời gian thủy phân 4 giờ và giai đoạn sau tiếp tục thủy phân bằng enzyme Flavourzyme với tỉ lệ 0,1%, nhiệt độ 55°C và thời gian thủy phân 5 giờ (Nguyễn Thị Mỹ Hương, 2018). Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra có màu vàng nâu, mùi tự nhiên của dịch thủy phân protein cá, không có mùi lạ, không đắng, trong, không vẩn đục. Dịch thủy phân này có hàm lượng nitơ tổng số 24,33 g/l, hàm lượng nitơ axit amin cao 13,4 g/l, chiếm 55,08% so với nitơ tổng số, hàm lượng nitơ amoniac thấp 0,6 g/l, chiếm 2,48% so với nitơ tổng số, không phát hiện histamin trong dịch thủy phân với mức giới hạn phát hiện của phương pháp là 5mg/l (Nguyễn Thị Mỹ Hương, 2018). Hàm lượng lipid trong dịch thủy phân thấp 0,102%. Chỉ số peroxide nhỏ hơn ngưỡng định lượng của phương pháp (< 0,06 meq/kg chất béo). Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra có các chỉ tiêu cảm quan và hóa học tốt, và được ứng dụng trong sản xuất nước mắm.



Hình 1. Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra

1.2. Muối ăn

Muối ăn NaCl được sử dụng trong sản xuất nước mắm có chất lượng tốt, có màu trắng, khô

ráo, không ẩm ướt, không vón cục và không có mùi lạ. Hàm lượng muối NaCl > 97%, Ca^{2+} < 0,3%, Mg^{2+} < 0,4%.

1.3. Chượp cá com

Chượp cá com được sử dụng trong nghiên cứu này là chượp chín đã được sản xuất một năm với tỉ lệ muối so với cá com là 25%. Chượp chín cá com đã được kéo rút lấy nước mắm nhĩ. Sau khi lấy nước mắm nhĩ, chượp cá com này được sử dụng để gây hương nước mắm cho dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra. Chượp cá com có chất lượng tốt, có màu nâu sáng, mùi tự nhiên của chượp, không có mùi tanh hôi, không có mùi lạ, có hàm lượng nước 55,39%, protein 19,41%, lipit 3,34 % và tro 17,31%.

2. Phương pháp nghiên cứu

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra có hàm lượng đạm cao thích hợp cho việc sản xuất nước mắm. Tuy nhiên dịch thủy phân protein chưa có hương vị đặc trưng của nước mắm. Do đó, để ứng dụng dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong việc sản xuất nước mắm, cần cho dịch thủy phân protein ủ trong chượp cá com một thời gian để gây hương nước mắm.

2.1. Thí nghiệm xác định chế độ ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong chượp cá com để gây hương nước mắm

Quá trình ủ gây hương nước mắm được thực hiện ở điều kiện tự nhiên (nhiệt độ thường). Trong quá trình ủ gây hương nước mắm, tỉ lệ dịch thủy phân so với chượp cá com cao hay thấp có ảnh hưởng đến chất lượng của nước mắm thu được. Ngoài ra, thời gian ủ gây hương dài hay ngắn cũng ảnh hưởng đến chất lượng của nước mắm. Vì vậy, cần bố trí thí nghiệm xác định tỉ lệ dịch thủy phân so với chượp cá com thích hợp và xác định thời gian ủ gây hương thích hợp.

2.1.1. Thí nghiệm xác định tỉ lệ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra so với chượp cá com thích hợp

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra được bổ sung muối với tỉ lệ muối 25% so với thể tích dịch thủy phân. Mỗi thạp chứa 1 kg chượp cá com. Cho dịch thủy phân đã bổ sung muối vào các thạp chứa chượp cá com với tỉ lệ dịch thủy phân/chượp cá com lần lượt là 50%, 100%, 150%, 200% và 250%, tức là lượng dịch thủy phân cho vào các thạp lần lượt là: 0,5 lít, 1

lít, 1,5 lít, 2 lít và 2,5 lít. Đậy kín nắp thạp và ủ dịch thủy phân trong chượp cá com ở điều kiện tự nhiên trong thời gian 4 tuần để gây hương nước mắm. Sau đó kéo rút và lọc nước mắm bằng giấy lọc và đem đánh giá cảm quan. Từ đó, chọn tỉ lệ dịch thủy phân protein so với chượp cá com thích hợp.

2.1.2. Thí nghiệm xác định thời gian ủ gây hương nước mắm thích hợp

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra được bổ sung muối với tỉ lệ muối 25% so với thể tích dịch thủy phân. Sau khi đã bổ sung muối, cho dịch thủy phân vào các thạp chứa chượp cá com với tỉ lệ dịch thủy phân/chượp cá com thích hợp đã chọn được ở thí nghiệm trước. Đậy kín nắp thạp và ủ gây hương nước mắm trong điều kiện tự nhiên trong thời gian 2 tuần, 4 tuần, 6 tuần, 8 tuần, 10 tuần và 12 tuần. Sau đó kéo rút và lọc nước mắm bằng giấy lọc. Nước mắm được đem đánh giá cảm quan. Từ đó, chọn thời gian ủ gây hương thích hợp.

2.2. Quy trình sản xuất nước mắm từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Sau khi xác định được chế độ thích hợp cho quá trình ủ gây hương nước mắm, tiến hành xây dựng quy trình sản xuất nước mắm từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra với các thông số đã xác định được.

2.3. Sản xuất nước mắm và kiểm tra đánh giá chất lượng của sản phẩm nước mắm.

Tiến hành sản xuất 10 lít nước mắm theo quy trình đã xây dựng, sau đó đánh giá chất lượng của sản phẩm nước mắm thông qua việc kiểm tra các chỉ tiêu cảm quan như màu sắc, mùi, vị và độ trong; chỉ tiêu hóa học như nitơ tổng số, nitơ axit amin, nitơ amoniac, muối NaCl và axit; chỉ tiêu vi sinh vật như tổng số vi sinh vật hiếu khí, *Coliforms*, *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, tổng số bào tử nấm men và nấm mốc. Ngoài ra, nước mắm còn được xác định hàm lượng histamin, chì và hàm lượng các axit amin. Căn cứ vào Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107: 2003 để đánh giá và phân hạng chất lượng nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra.

2.4. Phương pháp phân tích

Nước mắm được đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79. Hàm lượng nước được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3700 - 90. Hàm lượng tro được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5105 - 90. Hàm lượng lipit được xác định bằng phương pháp Folch. Hàm lượng peroxide được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6121-2010. Hàm lượng nitơ tổng số được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3705-90. Hàm lượng protein thô = 6,25 x Hàm lượng nitơ tổng số. Hàm lượng nitơ amoniac được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3706-90. Hàm lượng nitơ formol được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3707-90. Hàm lượng nitơ axit amin = Hàm lượng nitơ formol - Hàm lượng nitơ amoniac. Hàm lượng muối NaCl được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3701-90. Hàm lượng axit được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3702-90. Hàm lượng histamin được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8352:2010. Hàm lượng chì được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10643:2014. Hàm lượng axit amin được xác định theo phương pháp sắc ký.

Định lượng tổng số vi sinh vật hiếu khí theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884 -1:2015.

Định lượng *Coliform* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6848:2007. Định lượng *E.coli* theo ISO 16649-3:2015. Định lượng *Staphylococcus aureus* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4830-3:2005. Định lượng *Clostridium perfringens* theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4991:2005. Định lượng tổng số nấm men, nấm mốc theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8275-2: 2010.

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán và xử lý thống kê trên phần mềm Microsoft Excel 2013 và phần mềm SPSS 20. One -way ANOVA và phép kiểm định Duncan được sử dụng để kiểm tra sự khác nhau giữa các giá trị trung bình. Sự sai khác được đánh giá có ý nghĩa khi $p < 0,05$.

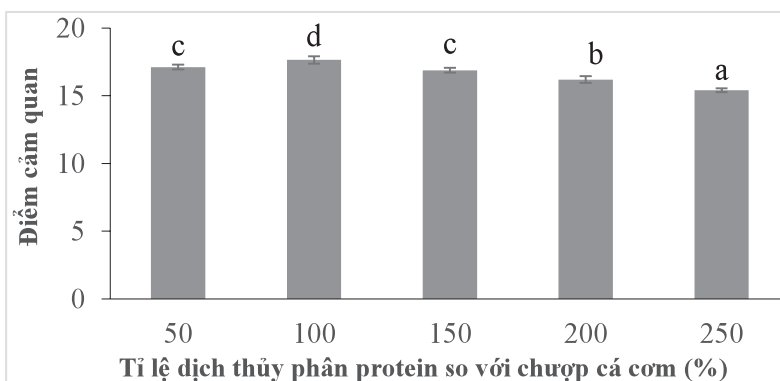
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả xác định chế độ ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong chượp cá cơm để gây hương nước mắm

1.1. Kết quả xác định tỉ lệ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra so với chượp cá cơm thích hợp.

Ảnh hưởng của tỉ lệ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra so với chượp cá cơm đến chất lượng cảm quan của nước mắm được thể hiện ở Hình 2.

Chất lượng cảm quan của nước mắm được



Hình 2. Ảnh hưởng của tỉ lệ dịch thủy phân protein so với chượp cá cơm đến chất lượng cảm quan của nước mắm.

Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

đánh giá thông qua các chỉ tiêu: Màu sắc, mùi, vị và độ trong. Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra ban đầu chưa có màu sắc, mùi vị đặc trưng của nước mắm. Nhưng sau khi ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong

chượp cá cơm trong thời gian 4 tuần rồi kéo rút ra và lọc thì thu được nước mắm có màu nâu cánh dán và trong suốt, có mùi thơm đặc trưng, vị ngọt của đậm. Kết quả nghiên cứu cho thấy điểm cảm quan của các mẫu nước mắm ứng

với tỉ lệ dịch thủy phân protein so với chượp cá cơm 50%, 100%, 150%, 200% và 250% lần lượt là 17,12; 17,65; 16,88; 16,19 và 15,41. Hai mẫu nước mắm ứng với tỉ lệ dịch thủy phân protein so với chượp cá cơm 50% và 100% có chất lượng cảm quan tốt nhất trong số 5 mẫu. Hai mẫu này đều có mùi đặc trưng của nước mắm, vị ngọt của đậm, trong suốt. Mẫu nước mắm ứng với tỉ lệ dịch thủy phân protein so với chượp cá cơm 100% có điểm cảm quan cao nhất (17,65) và có màu vàng nâu đỏ đẹp hơn mẫu nước mắm ứng với tỉ lệ dịch thủy phân protein so với chượp cá cơm 50%.

Quá trình hình thành màu sắc của nước mắm được quyết định bởi các phản ứng sinh hóa như phản ứng Melanoidin (hay Maillard) và oxy hóa. Màu sắc của nước mắm còn do các sắc tố trong bản thân nguyên liệu tạo nên (Trần Thị Luyến, 1994). Lopetcharat và Park (2002) đã cho thấy màu sắc của nước mắm phụ thuộc vào loài cá và sự xuất hiện các sản phẩm của phản ứng Maillard và điều kiện lên men. Trong nghiên cứu này, dịch thủy phân phụ phẩm cá tra ban đầu có màu vàng nâu, nhưng sau khi cho dịch thủy phân ủ trong chượp cá cơm rồi kéo rút ra thì thu được nước mắm có màu vàng nâu cánh dán đặc trưng của nước mắm. Điều này có thể nhờ sắc tố có trong cá cơm và các phản ứng sinh hóa diễn ra trong quá trình ủ gây hương nước mắm.

Sau khi cho dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra ủ trong chượp cá cơm thì thu được nước mắm có hương thơm đặc trưng rõ rệt. Điều này là nhờ chượp cá cơm đã lên men trước đó. Quá trình hình thành mùi đặc trưng của nước mắm là do sự lên men sinh ra các axit hữu cơ bay hơi, các cacbonyl bay hơi, các amin bay hơi. Các axit hữu cơ bay hơi đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành mùi của nước mắm như axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit izobutyric. Các hợp chất bay hơi có tính kiềm và hợp chất trung tính dễ bay hơi cũng đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển mùi của nước mắm. Lopetcharat và Park (2002) đã cho thấy các hợp chất bay hơi có tính kiềm trong nước mắm chủ yếu là amoniac, trimethylamin, dimethylamin. Các hợp chất trung tính của nước mắm chủ yếu là

rượu và methyl xetone (Sanceda *et al*, 1984). Tác nhân chủ yếu tham gia vào quá trình tạo mùi nước mắm là vi sinh vật gây hương trong chượp cá cơm. Các vi khuẩn tham gia sự hình thành mùi nước mắm như *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Coryneformes* và *Streptococcus* (Lopetcharat và Park, 2002). Udomsil và đồng tác giả (2010) đã cho thấy *Tetragenococcus halophilus* đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành các hợp chất bay hơi trong quá trình lên men nước mắm, các thành phần bay hơi chính là 1-propanol, 2-methylpropanal và benzaldehyde.

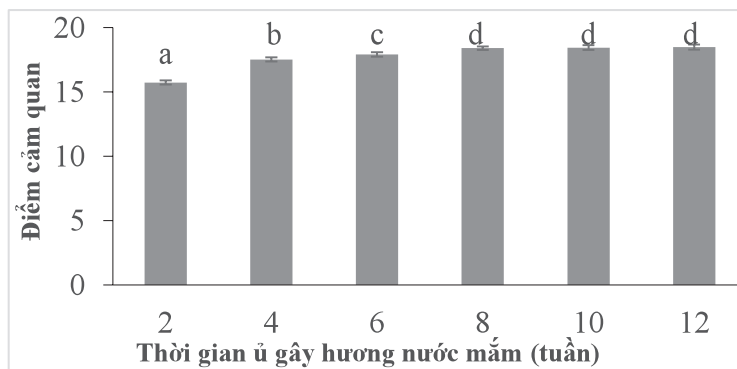
Sau khi ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong chượp cá cơm rồi kéo rút ra thu được nước mắm có vị ngon ngọt hơn so với dịch thủy phân ban đầu. Vị ngon ngọt của nước mắm thu được có lẽ không chỉ do các axit amin và một số peptid ngắn mạch sẵn có trong dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra mà còn do sự kết hợp hài hòa với các axit amin và các peptid ngắn mạch từ chượp cá cơm. Tungkawachara và đồng tác giả (2003) đã cho rằng axit amin tự do tạo nên vị của nước mắm, chẳng hạn glycine, alanine, lysine, serine và threonine cho vị ngọt của nước mắm.

Mẫu nước mắm ứng với tỉ lệ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra so với chượp cá cơm 100% có điểm cảm quan cao nhất. Vì vậy, tỉ lệ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra so với chượp cá cơm 100% là thích hợp nhất cho việc gây hương nước mắm.

1.2. Kết quả xác định thời gian ủ gây hương nước mắm thích hợp

Ảnh hưởng của thời gian ủ gây hương nước mắm đến chất lượng cảm quan của nước mắm được thể hiện ở Hình 3.

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong quá trình ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong chượp cá cơm trong thời gian từ 2 đến 12 tuần thì mùi vị và màu sắc của nước mắm thu được từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra dần dần được hình thành. Từ tuần ủ gây hương thứ 2 đến tuần thứ 8, mùi vị và màu sắc của nước mắm được hình thành nhanh. Nước mắm có màu nâu cánh gián, mùi vị thơm ngon đặc trưng, trong suốt. Mùi là chỉ tiêu cảm quan



Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian ủ gây hương nước mắm đến chất lượng cảm quan của nước mắm.

Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

quan trọng nhất của nước mắm. Các công trình nghiên cứu trước đây đã cho thấy có rất nhiều chất bay hơi đã được xác định trong nước mắm như axit, rượu, các hợp chất chứa nitơ, phenol, carbonyl, este. Các chất bay hơi này góp phần vào sự tạo mùi cho nước mắm (Sanceda *et al.*, 2003; Yang *et al.*, 2008). Sanceda và đồng tác giả (1983) cho thấy các axit béo bay hơi có mặt trong nước mắm đóng vai trò chính trong việc tạo mùi của nước mắm.

Điểm cảm quan của nước mắm thu được ứng với thời gian ủ gây hương từ 2 đến 8 tuần tăng từ 15,74 đến 18,41. Điều này có nghĩa là trong khoảng thời gian từ 2 đến 8 tuần, nếu thời gian ủ gây hương càng dài thì dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra càng hòa quyện với chượp cá cơm và làm cho chất lượng cảm quan của nước mắm tạo thành tăng lên theo thời gian ủ gây hương. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng không có sự khác nhau có ý nghĩa về điểm cảm quan giữa 3 mẫu nước mắm ứng với thời gian ủ gây hương 8 tuần, 10 tuần và 12 tuần. Từ tuần thứ 8 trở về sau, mùi vị và màu sắc của nước mắm thu được hầu như ổn định, chất lượng cảm quan hầu như không thay đổi.

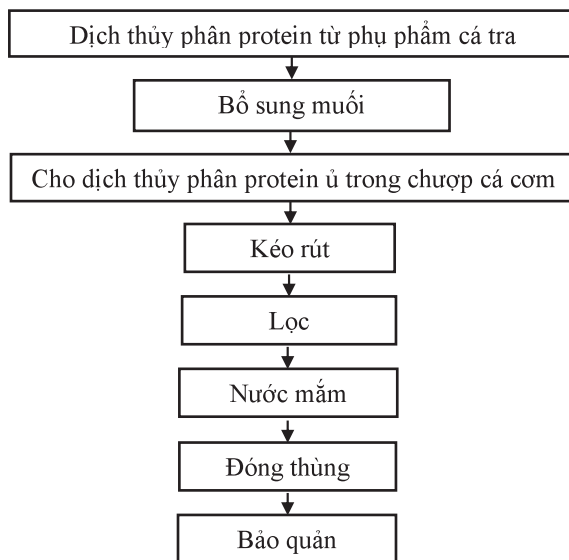
Từ các kết quả về chất lượng cảm quan cho thấy việc ủ gây hương nước mắm trong thời gian 8 tuần là thích hợp nhất.

Tóm lại, chế độ ủ dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra trong chượp cá cơm để gây hương nước mắm thích hợp nhất là tỉ lệ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra so với chượp cá cơm 100% và thời gian ủ gây hương 8 tuần.

2. Quy trình sản xuất nước mắm từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

2.1. Sơ đồ quy trình

Quy trình sản xuất nước mắm từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra thể hiện ở Hình 4.



Hình 4. Sơ đồ quy trình sản xuất nước mắm từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

2.2. Thuyết minh quy trình

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra có chất lượng tốt, có màu vàng nâu, trong, không vẩn đục, không đắng, có mùi tự nhiên, không có mùi hôi thối hoặc mùi lạ.

Bổ sung muối

Muối được sử dụng là muối hạt, yêu cầu phải có chất lượng tốt, có màu trắng, khô ráo, không ẩm ướt, không vón cục và không có mùi lạ. Bổ sung thêm muối vào dịch thủy

phân protein từ phụ phẩm cá tra với tỉ lệ muối 25% so với thể tích dịch thủy phân nhằm ức chế hoạt động của vi sinh vật, đảm bảo dịch thủy phân không bị thối trong quá trình ủ gây hương nước mắm.

Cho dịch thủy phân protein ủ trong chượp cá cơm

Dịch thủy phân protein từ phụ phẩm cá tra được cho vào thùng chượp chín cá cơm để ủ gây hương nước mắm với tỉ lệ dịch thủy phân là 100% so với khối lượng chượp cá cơm (tỉ lệ dịch thủy phân/chượp cá cơm là 1/1). Tiến hành ủ gây hương nước mắm ở nhiệt độ thường trong thời gian 8 tuần.

Kéo rút, lọc

Sau khi ủ gây hương nước mắm trong 8

tuần, tiến hành kéo rút để thu nước mắm. Sau đó nước mắm được đem lọc trong để thu được nước mắm thành phẩm.

Nước mắm, đóng thùng và bảo quản.

Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra được chiết vào chai, đóng thùng và bảo quản ở nhiệt độ thường.

3. Kiểm tra đánh giá chất lượng của nước mắm từ dịch thủy phân phụ phẩm cá tra.

Tiến hành sản xuất 10 lít nước mắm theo quy trình đã xây dựng. Sau đó kiểm tra các chỉ tiêu cảm quan, chỉ tiêu hóa học và chỉ tiêu vi sinh vật của nước mắm.

Chỉ tiêu cảm quan của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu cảm quan của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Chỉ tiêu	Chất lượng cảm quan	Loại thương hạng (theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107-2003)
Màu sắc	Nâu cánh gián	Từ nâu cánh gián đến nâu vàng
Độ trong	Trong, không vẩn đục	Trong, không vẩn đục
Mùi	Mùi đặc trưng của nước mắm, không có mùi lạ	Mùi đặc trưng của nước mắm, không có mùi lạ
Vị	Ngọt của đậm, có hậu vị rõ	Ngọt của đậm, có hậu vị rõ
Tạp chất được thấy bằng mắt thường	Không có	Không được có



Hình 5. Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Các chỉ tiêu hoá học của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra được thể hiện ở Bảng 2.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra có màu nâu cánh gián, mùi thơm

đặc trưng của nước mắm, không có mùi lạ, có vị ngọt của đậm, có hậu vị, nước mắm trong, không vẩn đục và không có tạp chất. Nước mắm không bị biến màu và biến mùi.

Hàm lượng nitơ tổng số (N_{TS}) trong nước mắm thu được từ dịch thủy phân phụ phẩm cá

Bảng 2. Chỉ tiêu hóa học của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Tên chỉ tiêu	Hàm lượng	Loại thượng hạng (theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107-2003)
Hàm lượng nitơ tổng số (g/l)	25,69 ± 0,19	Không nhỏ hơn 25
Hàm lượng nitơ axit amin (g/l)	14,38 ± 0,18	
Tỉ lệ nitơ axit amin so với nitơ tổng số (%)	55,97 ± 0,33	Không nhỏ hơn 50
Hàm lượng nitơ amoniac (g/l)	2,35 ± 0,11	
Tỉ lệ nitơ amoniac so với nitơ tổng số (%)	9,16 ± 0,43	Không lớn hơn 25
Hàm lượng axit tính theo axit axetic (g/l)	6,88 ± 0,14	Không nhỏ hơn 6,5
Hàm lượng muối NaCl (g/l)	263,33 ± 1,18	260 - 295

Bảng 3. Hàm lượng histamin và chì của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Chỉ tiêu	Hàm lượng	Mức giới hạn cho phép
Histamin (mg/l)	43,27 ± 4,88	Không được lớn hơn 400 (Theo Codex Stan 302 – 2011)
Chì (mg/l)	Không phát hiện (MDL = 0,5 mg/l)	Không được lớn hơn 1 (Theo TCVN 5107-2003)

MDL: Method Detection Limit (giới hạn phát hiện của phương pháp)

tra là 25,69 g/l. Trong 1 lít nước mắm có 25,69 g N_{TS}, trong đó có 24,33 g N_{TS} từ dịch thủy phân phụ phẩm cá tra (chiếm 94,71%) và 1,36 g N_{TS} từ chượp cá com (chiếm 5,29%).

Hàm lượng nitơ axit amin trong nước mắm là 14,38 g/l, chiếm 55,97% so với nitơ tổng số. Hàm lượng nitơ amoniac là 2,35 g/l, chiếm 9,16% so với nitơ tổng số. Hàm lượng axit 6,88 g/l và hàm lượng muối 263,33 g/l.

Hàm lượng histamin trong nước mắm thấp, chỉ có 43,27 mg/l. Theo Codex Stan 302-2011

về tiêu chuẩn chất lượng nước mắm thì hàm lượng histamin không được vượt quá 400 mg/l. Kết quả phân tích không phát hiện chì trong nước mắm với mức giới hạn phát hiện của phương pháp là 0,5 mg/l. Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107 -2003 thì dư lượng tối đa của chì trong nước mắm là 1 mg/l.

Chỉ tiêu vi sinh vật của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra được thể hiện trong Bảng 4.

So sánh các chỉ tiêu chất lượng của nước

Bảng 4. Chỉ tiêu vi sinh vật của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Tên chỉ tiêu	Hàm lượng	Mức tối đa cho phép (Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107-2003)
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (số khuẩn lạc trong 1ml)	1,27 x 10 ²	10 ⁵
Coliforms (số khuẩn lạc trong 1ml)	< 1	10 ²
E. coli (số khuẩn lạc trong 1ml)	Không phát hiện	0
Clostridium perfringens (số khuẩn lạc trong 1ml)	<1	10
Staphylococcus aureus (số khuẩn lạc trong 1ml)	Không phát hiện	0
Tổng số bào tử nấm men và nấm mốc (số khuẩn lạc trong 1ml)	<1	10

mắm thu được từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra với các chỉ tiêu cảm quan, hóa học và vi sinh vật của tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107: 2003 cho thấy nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra theo quy trình đã xây dựng đạt tiêu chuẩn chất lượng và được phân loại thượng hạng.

Để đánh giá thêm giá trị dinh dưỡng của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra, nước mắm cũng đã được xác định hàm lượng các axit amin. Hàm lượng các axit amin trong nước mắm được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Hàm lượng axit amin của nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra

Axit amin	Hàm lượng (g/100ml)
Alanine	0,64 ± 0,07
Aspartic acid	0,97 ± 0,17
Glutamic acid	1,25 ± 0,37
Glycine	0,40 ± 0,03
Histidine*	0,65 ± 0,13
Hydroxylysine	0,03 ± 0,01
4-Hydroxyproline	0,03 ± 0,01
Isoleucine*	0,68 ± 0,02
Leucine*	0,75 ± 0,08
Lysine*	1,03 ± 0,16
Methionine*	0,24 ± 0,02
Phenylalanine*	0,35 ± 0,01
Proline	0,20 ± 0,05
Serine	0,50 ± 0,03
Threonine*	0,74 ± 0,05
Tyrosine	0,08 ± 0,01
Valine*	0,95 ± 0,07
Axit amin không thay thế	5,39 ± 0,13
Tổng axit amin	9,48 ± 0,61
Tỉ lệ axit amin không thay thế so với tổng axit amin (%)	57,46 ± 1,92

* Axit amin không thay thế

Kết quả nghiên cứu cho thấy nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra có giá trị dinh dưỡng cao với hàm lượng tổng axit amin là 9,48g/100ml, trong đó hàm lượng các axit amin không thay thế là 5,39g/100ml, chiếm 57,46% so với tổng axit amin. Các axit amin không thay thế rất cần thiết cho cơ thể con người có trong nước mắm bao gồm histidine, isoleucin, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine và valine. Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra là một nguồn giàu axit amin không thay thế. Kết quả nghiên cứu cho thấy các axit amin có hàm lượng cao trong nước mắm là glutamic, lysine, aspartic, valine, leucine và threonine.

Theo Park và cộng sự (2001), nước mắm thương mại của Thái Lan, Việt Nam, Myanmar, Lào, Trung Quốc, Hàn Quốc và Nhật có hàm lượng tổng axit amin lần lượt là 6,732g/100ml; 9,826g/100ml; 3,335g/100ml; 0,869g/100ml; 6,061g/100ml; 5,406g/100ml và 7,532g/100ml. Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra có hàm lượng tổng axit amin (9,48g/100ml) gần bằng nước mắm thương mại của Việt Nam được sản xuất từ cá cơm (9,826g/100ml). Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra có hàm lượng tổng axit amin cao hơn so với nước mắm thương mại của Thái Lan, Myanmar, Lào, Trung Quốc, Hàn Quốc và Nhật.

IV. KẾT LUẬN

Dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra có thể được ứng dụng trong sản xuất nước mắm. Nước mắm được sản xuất từ dịch thủy phân

protein phụ phẩm cá tra có giá trị dinh dưỡng cao, đạt tiêu chuẩn chất lượng và được phân loại thượng hạng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107-2003.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Thị Mỹ Hương, 2018. Nghiên cứu sử dụng kết hợp enzyme Alcalase và Flavourzyme để thủy phân phụ phẩm cá tra. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, số 3 và 4: 183-191.
2. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5107:2003. Nước mắm.
3. Trần Thị Luyên, 1994. Nghiên cứu quy luật biến đổi của nitơ, axit amin và nâng cao hiệu suất thu đậm trong sản xuất nước mắm. Luận án phó tiến sĩ khoa học kỹ thuật. Trường Đại học Nha Trang.
4. VASEP - Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản, 2018. Bản tin thương mại thủy sản. Số 2, ngày 19/01/2018.

Tiếng Anh

5. Codex stan 302 - 2011. Standard for fish sauce.
6. Klomkloa S., Benjakul S., Visessanguan W., Kishimura H., Simpson B.K., 2006. Effects of the addition of spleen of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) on the liquefaction and characteristics of fish sauce made from sardine (*Sardinella gibbosa*). Food Chemistry, 98: 440-452.
7. Lopetcharat K., Park J.W., 2002. Characteristics of fish sauce made from Pacific whiting and surimi by-products during fermentation storage. Food Science, 67: 511-516.
8. Park J.N., Fukumoto, Y., Fujita, E., Tanaka, T., Washio, T., Otsuka, S., Shimizu, T., Watanabe, K., Abe, H. 2001. Chemical composition of fish sauces produced in Southeast and East Asian countries, Journal of Food Composition and Analysis, 14: 113-125.
9. Sanceda, N., Kurata T., Arakawa, N. 1983. Volatile acids in the steam distillate of Patis, a Philippine fish sauce. The Philippine Agriculturist, 66: 176-182.
10. Sanceda, N., Kurata T., Arakawa N., 1984. Fractionation and identification of volatile compounds in Patis, a Philippine fish sauce. Agric. Biol. Chem., 48: 3047-3052.
11. Tungkawachara, S., Park, J.W., Choi, Y.J., 2003. Biochemical properties and consumer acceptance of Pacific whiting fish sauce, Food Science, 68: 855-860.
12. Udomsil, N., Rodtong, S., Tanasupawat, S., Yongsawatdigul, J., 2010. Proteinase-producing halophilic lactic acid bacteria isolated from fish sauce fermentation and their ability to produce volatile compounds, International Journal of Food Microbiology, 141:186-194.
13. Yang, Y.F., Chen, S. R., Ni, H., Ye, X. Q., 2008. Analysis of volatile components in a Chinese fish sauce, Fuzhou Yulu, by gas chromatography-mass spectrometry. J Zhejiang Univ Sci B., 9: 977-981.